

1993年釧路沖地震による住宅被害分布と 地盤の卓越周期

毛呂 眞*, 田端 巧光**, 橋詰 豊***
伊藤 敬一****, 月館 敏栄*

Earthquake damage of building structures by the 1993 Kushiro-Oki Earthquake and predominant period of microtremors

Makoto MORO*, Yoshiteru TABATA**, Yutaka HASHIZUMI***
Keiiti ITOU**** and Toshiei TUKIDATE*

Abstract

The 1993 Hokkaido-kushiro-oki earthquake occurred January 15, 1993. This paper reports the relationship between the damaged building of that earthquake and the predominant periods of the microtremors. So this study obtains the predominant periods in the more damaged area were 0.3-0.4 second.

Key words: 1993 Kushiro-Oki Earthquake, the damaged house distribution, the predominant period of the microtremors

1. はじめに

1993年1月15日の北海道釧路沖地震（マグニチュード7.8）では、釧路市で、震度6を記録し被害を受けた。被害の特徴として、地盤及び、土木構造の被害が多く、多岐にわたっているのに対し、建築物の被害が少ないことが挙げられている。建築物の中で大きな被害は少ないが、一部損壊、半壊、全壊になった建物が、約1,800戸あり広く釧路全域に生じている。この住家被害と表層地盤の関係について検討を行っている。本報では、この住家被害と、表層地盤の卓越周

期との関係についての調査結果の一部を報告するものである。

2. 一部損壊被害分布

1993年釧路沖地震による住家被害は、釧路市の調査によれば全壊が22戸、半壊が97戸、一部損壊が1619戸である。これを釧路市の住宅地図で確認した。その一頁の半分（270 m 380 m）区間の一部損壊被害率をすべてに求めた。それを、釧路市全域について表した図が、図1である。

被害率は、最も大きい所で、20.2%であり、20%を越える地域が2地域、15~20%の地域は6地域、10~15%の地域は22地域、5~10%の地域は55地域、0~5%の地域は167地域である。

被害率を地域別に図で見ると、旧釧路川の東側の台地で被害が多く、特に、緑が丘、武佐周

平成9年10月15日受理

* 建築工学科・助教授

** 建築工学科・技手

*** 大学院工学研究科土木工学専攻博士前期課程・2年

**** 建築工学科・教授

図-1 一部破損被害分布図

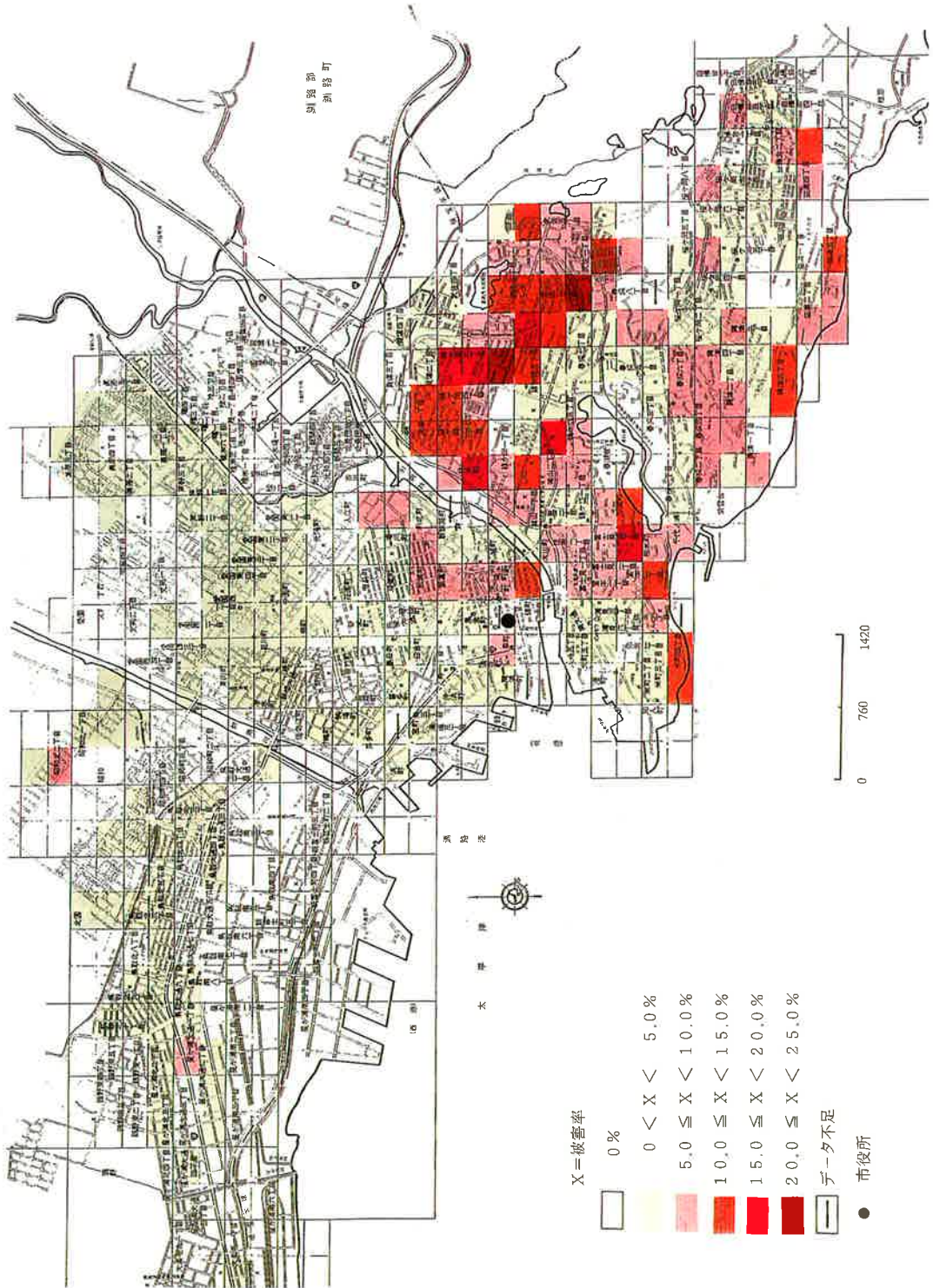


表1 測定地点住所録

No.	住所
No. 1	緑ヶ岡 6 丁目 43-74
No. 2	貝塚 2 丁目 16-36
No. 3, 4	武佐 4 丁目 3 (武佐小学校)
No. 5	幣舞町 2 丁目 25-6
No. 6	城山 1 丁目 12 (141-4) (城山会館)
No. 7	駒場町 3 丁目 35 (駒場小学校わき)
No. 8	美原 5 丁目 5-1 (美原中学校わき)
No. 9	花園町 9 丁目 31 (市立共栄中学校わき)
No. 10, 11	川上町 9 丁目 7 (市立旭小学校内)

辺に被害が集中し、大きい所では被害率が約 20% に達している。

旧釧路川の西側の沖積低地部では、全体的に被害が少なく、釧路市役所の川沿いに少し被害が見られるものの、たかだか 5.0% 程度で、8 地域程度である。それ以外の低地部の被害を見ると、2 地域だけ 5% を越える地域があるが、他の全ては被害が 0~5% である。

この被害分布状況については、既往の地域被害調査報告結果とも一致している。本研究結果は、それを緻密に明らかにしたと言えよう。

3. 釧路市の微動測定

北海道釧路市の地盤の常時微動測定を行った。

1996年、11月4日(月)、5日(火)の2日間、北海道釧路市で、常時微動測定を行った。

今回の測定点数は、2日間で合計11点である。内、欠測2点。今回は、釧路市の地形、地盤等関わる予備調査として行ったものである。

第1日目、11/4日(月)、天候、曇りのち晴れ、微風。測定時間は、14:40~15:50。測点数は、計4点。No.3については、車の通りが激しいため中止。

第2日目、11/5日(火)、天候、曇り時々小雨、微風。測定時間は、9:40~13:00。測点数は、計7点。No.10については、車の通りが激しいため

中止。

尚、20点測定する予定であったが、雨模様であったため予定点数より少なかった。しかし、地形状況に応じた微動概況をとらえるための配慮を行った測定位置とした。

測定地点の住所を表1に、測点場所を図2の地形図で示す。

解析結果の地盤の卓越周期を表2に示す。文献1)の結果を併記した。測定各点のスペクトル図を、図3、図4に示す。図3は、2秒おきのもの、図4は、10秒までのものである。各点ごとに、NS、EW、UD、及び、NSとEWの平均のスペクトルを示す。

測定方法と、解析方法については、文献2)を参照のこと。

表2とスペクトル図の図3を見ると、台地部(No.1,2,5,6)では、0.3秒弱で、低地部(No.7,8,9)では、0.8秒前後と長く低地部でも、台地部のへり近隣(No.10,11)では、0.4秒以下の短周期となっている。No.5の気象台については、スペクトル図を見て分かるように、卓越周期の特定ができなかった。

4. 卓越周期と被害率

卓越周期と一部損壊被害率との関係を、図5に示す。●は、我々の測定結果をもとにしたものを示している。○は、紀要の研究報告(文献3)

図-2 測定地点図



表2 常時微動測定結果

	測定場所 No		地盤の卓越 振動数 (Hz)		地盤の卓越 周期 (sec)		
	八工大	文 献	八工大	文 献	八工大	文 献	
美原小 低 地 部		A		1.5		0.6	
	美原中	8	B	3.03(1.1)	1.1	0.9(0.33)	0.9
	芦野小		C		1.2		0.8
	光陽小		D		1.3		0.8
	共栄中	9	E	1.14	1.1	0.87	0.9
	新川中		F		0.8		1.3
	駒場小	7	G	1.39	1.7	0.72	0.6
	北 中		H		0.8		1.3
	寿 小		I		0.9		1.1
	旭 小	10, 11	J	2.94	3.6	0.34	0.3
	武佐小	3, 4	K	2.17	1.8	0.46	0.6
	柏木小		L		4.2		0.2
台 地 部	日進小		M		3.2		0.3
	城山小	6	N	2.94	4.1	0.34	0.2
	東 中		O		9		0.1
	釧工高		P		5		0.2
	緑陵中		Q		3.6		0.3
	湖畔小		R		6.3		0.2
緑陵中	1				3.23		
近 く	2		3.23		0.31		
気象台	5		9.1		0.11		

の微動測定による卓越周期を利用した結果である。図5を見ると、0.3~0.4秒周辺に被害が最大となっている。それより、短周期あるいは、長周期になると被害は少なくなっていることが分かる。

5. ま と め

(1) 1993年釧路沖地震では、被害分布を、緻密に明らかにした。図より明らかなように、台地部では被害が多く、低地部（沖積低地）での被害が少ないことが明らかになった。

(2) 釧路市内の卓越周期については台地部では、0.3秒前後。低地部では、0.7秒前後。台地部に近い低地部では、0.4秒程度である事が明らかになった。

(3) 0.3~0.4秒の地域の被害が大きいことがわかった。

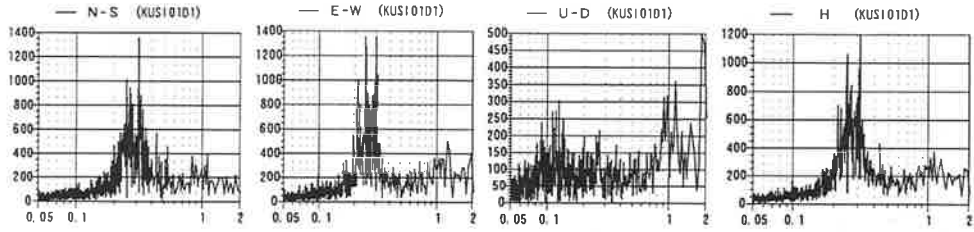
今回の、地盤微動調査は、予備調査である。1997年10月末に、本格的調査を予定している。

文 献

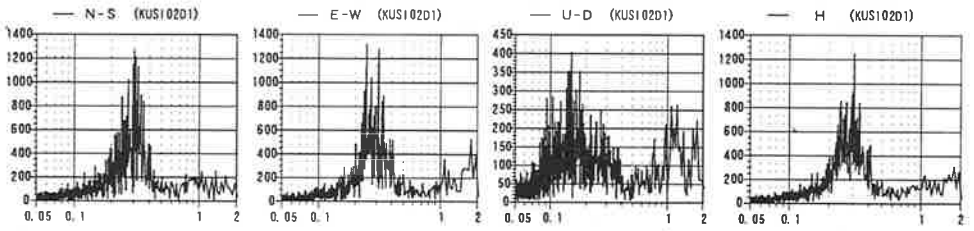
- 1) 犬飼伴幸, 釧路市内の学校建物の常時微動測定, 日本建築学会技術報告集, 第2号, 89-93, 1996年3月
- 2) 毛呂 真, 橋詰 豊, 八戸台地における建物地震被害と地形, 及び地盤特性—文久改正八戸御城下略図より—, 八戸工業大学紀要, 第17巻, 1998年2月
- 3) 瀬尾和大(代表), 地震時の地盤振動特性評価のための微動の活用に関する研究, 1993年釧路沖地震に関わる合同微動観測研究グループの活動, 1996年3月

D 1

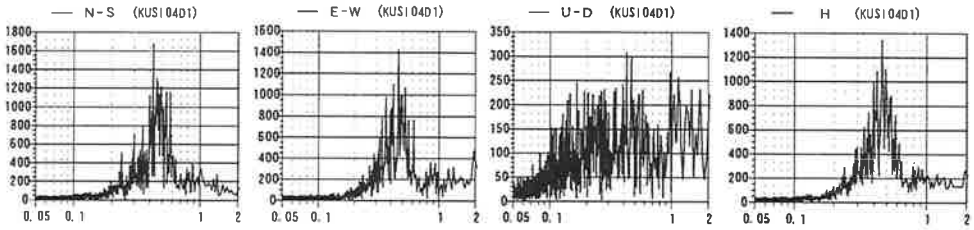
No. 1



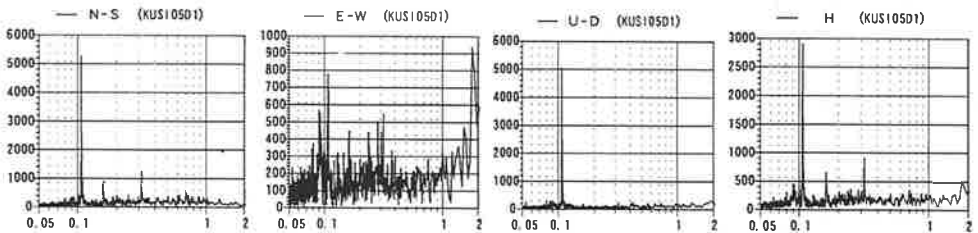
No. 2



No. 4



No. 5



No. 6

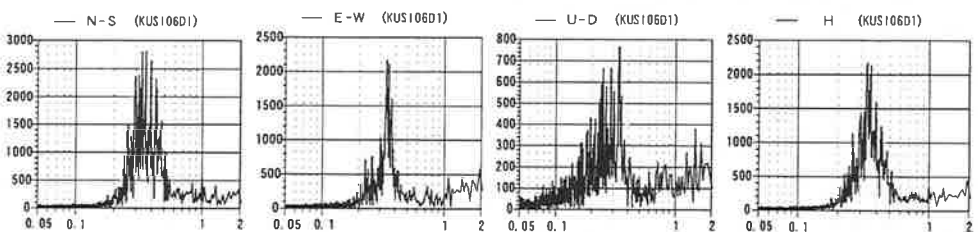
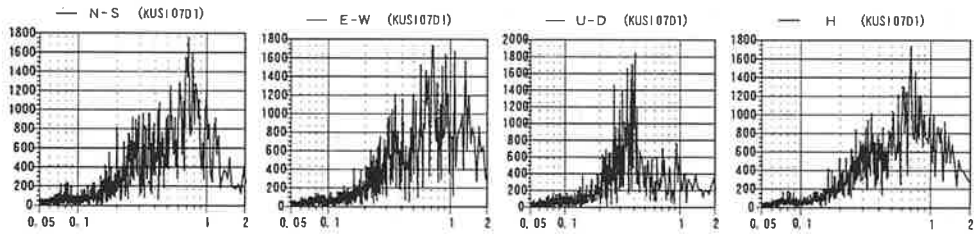


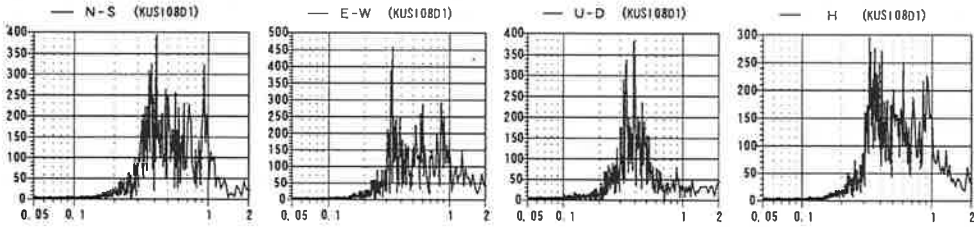
図-3 A D1 スペクトル図

D 1

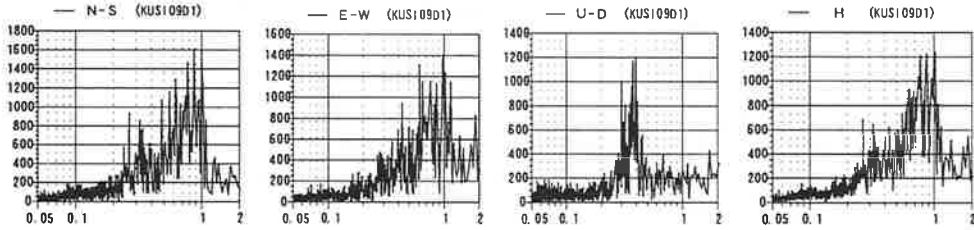
No. 7



No. 8



No. 9



No. 11

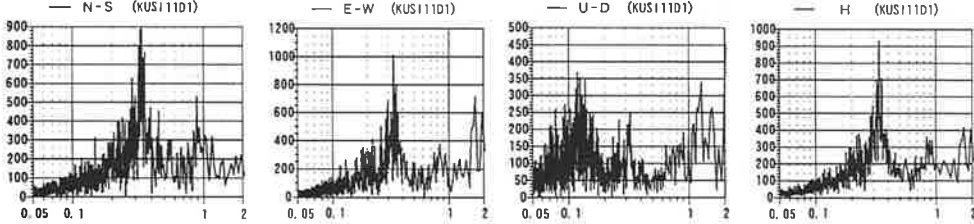
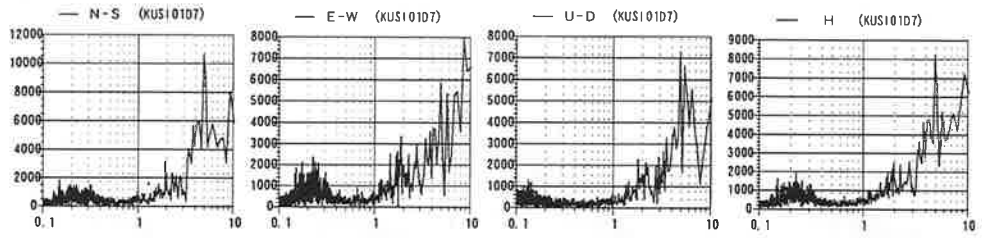


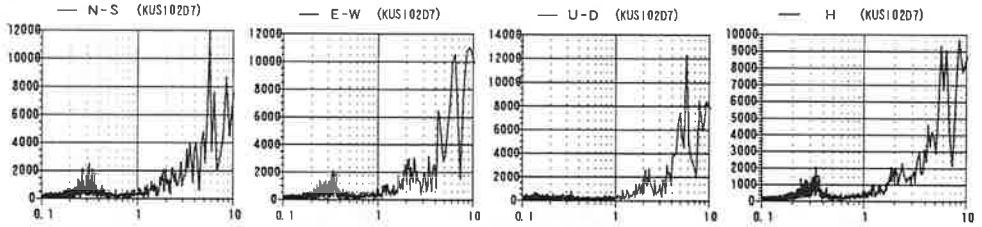
図-3 B D1 スペクトル図

D 7

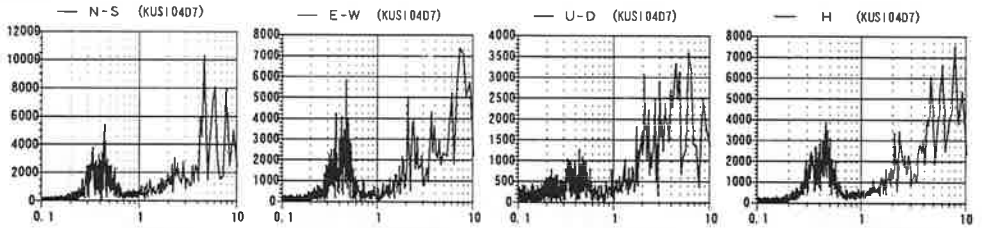
No. 1



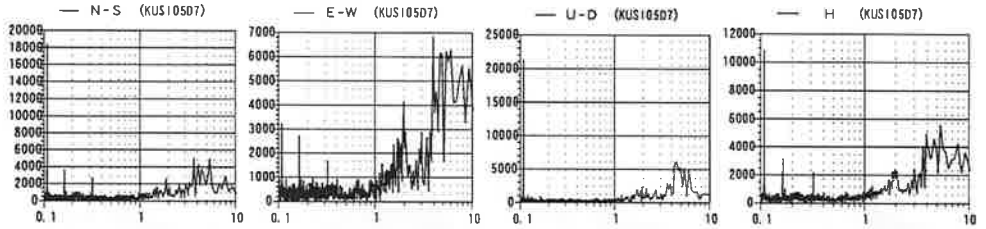
No. 2



No. 4



No. 5



No. 6

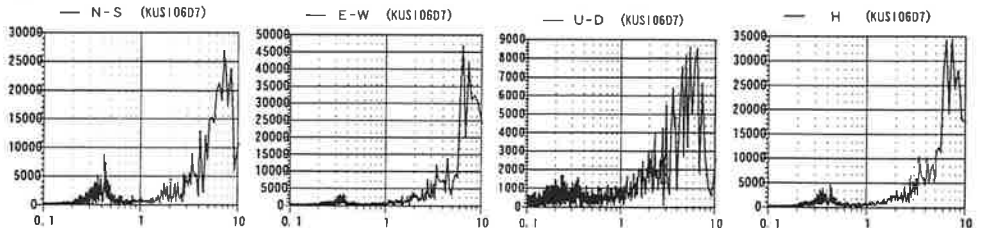
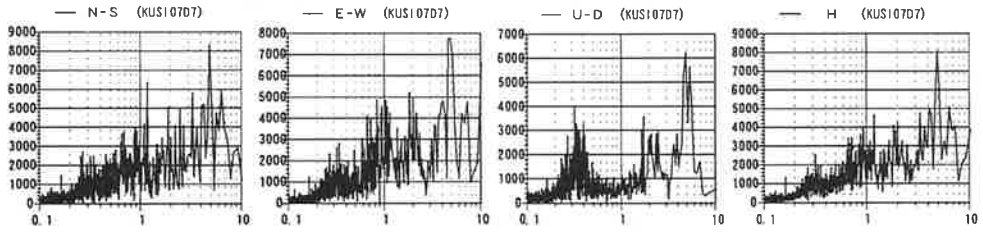


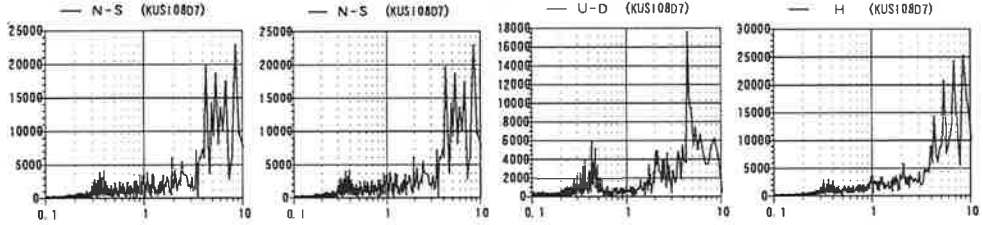
図-4 A D7 スペクトル図

D 7

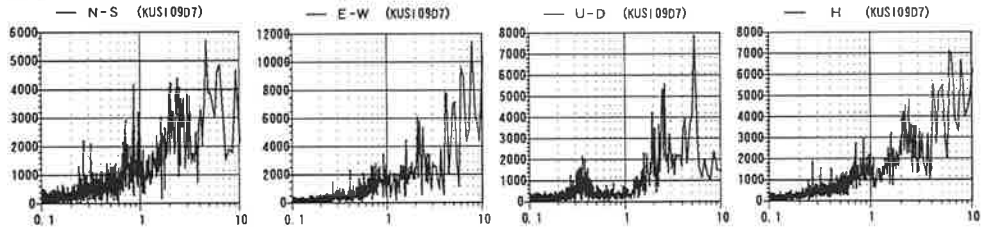
No. 7



No. 8



No. 9



No. 11

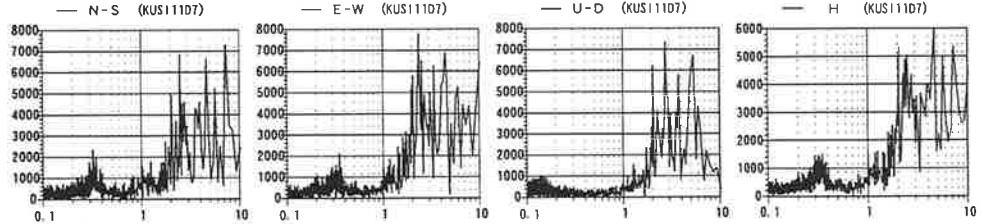


図-4 B D7 スペクトル図

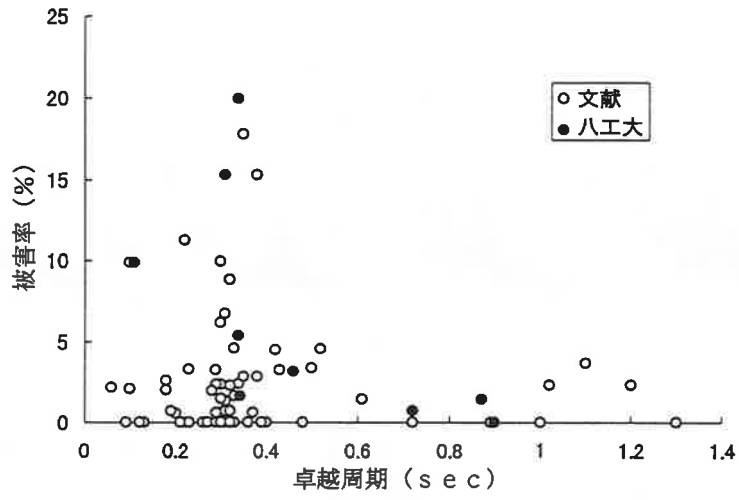


図-5 卓越周期と被害率